

К.Б. Колонтарев, Д.Ю. Пушкарь,
П.И. Раснер

ОБУЧЕНИЕ РОБОТ-АССИСТИРОВАННОЙ ХИРУРГИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ № 17

Москва 2015

ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ

Департамент здравоохранения города Москвы

СОГЛАСОВАНО

Заместитель председателя
Ученого медицинского совета
Департамента здравоохранения
города Москвы


Костомарова
«28» августа 2015 года

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель руководителя
Департамента здравоохранения
города Москвы


Ютекаев
«28» августа 2015 года

Обучение робот-ассистированной хирургии

Методические рекомендации

№ 14

Главный внештатный специалист уролог
Департамента здравоохранения города Москвы
Д.м.н., профессор Нушкарь Дмитрий Юрьевич

«28» августа 2015 года



Москва - 2015

УДК 616.6-089:616-7

ББК 56.9

О-267

Учреждение-разработчик: Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Городская клиническая больница № 50 Департамента здравоохранения города Москвы», Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Составители: доктор медицинских наук К.Б. Колонтарев, доктор медицинских наук Д.Ю. Пушкарь, кандидат медицинских наук П.И. Раснер.

Рецензент: заведующий кафедрой урологии Российской медицинской академии последиplomного образования, доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент Российской академии наук, заслуженный деятель науки Российской Федерации О.Б. Лоран.

Предназначение

Данные методические рекомендации предназначены для врачей-урологов, онкологов, онкологов, ординаторов, обучающихся по специальности «Урология», студентов медицинских вузов старших курсов.

Робот-ассистированная хирургия приобретает все большую популярность повсеместно, диктуя необходимость подготовки высококвалифицированных специалистов для обеспечения бесперебойной работы роботической программы.

В данных методических рекомендациях отражены основные вопросы обучения робот-ассистированной хирургии на примере программы обучения специалистов кафедры урологии МГМСУ.

Данный документ является собственностью Департамента здравоохранения города Москвы и не подлежит тиражированию и распространению без соответствующего разрешения.

ISBN 978-5-903018-38-3



© Коллектив авторов, 2015

© ИД «АБВ-пресс», 2015

ОБУЧЕНИЕ РОБОТ-АССИСТИРОВАННОЙ ХИРУРГИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ № 17

Москва 2015

Содержание

Список сокращений	5
Введение.	6
Человеческий фактор и нетехнические навыки	8
Программа обучения робот-ассистированной радикальной простатэктомии кафедры урологии МГМСУ	15
Анализ рынка	16
Анализ стоимости и эффективности урологической роботической программы	18
Программы подготовки роботических хирургов	20
Приложение 1	24
Список литературы.	28

Список сокращений

ANTS –Anesthesiology Nontechnical Skills

ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения

ПХК – положительный хирургический край

РПЭ – радикальная простатэктомия

Введение

В настоящее время хирургия является очень сложной и престижной специальностью медицины. Но так было далеко не всегда. Начиная с момента своего основания эта специальность не сразу была отнесена к разряду медицинских. Длительное время хирургическими навыками обладали цирюльники, которые и оказывали подобного рода услуги населению наряду со стрижкой волос и бород. Очень показательными являются слова лорда-канцлера Англии Турлов (Thurlow), сказанные им в 1797 году в ответ на просьбу британских хирургов о разделении парикмахерских и операционных и создании Королевского хирургического колледжа: «В хирургии науки не больше, чем в бойне». Данное утверждение длительное время не позволяло хирургии сформироваться в отдельную специальность. Но все же, несмотря на многочисленные препятствия, удалось отстоять медицинское начало хирургии. С тех пор эта специальность имеет богатейшую историю и собственные традиции, одной из которых, несомненно, является обучение.

Традиционно обучение хирургическому мастерству передавалось от наставника к ученику непосредственно в ходе проведения хирургических вмешательств. В данном случае длительность периода обучения и его эффективность напрямую зависели от целого ряда факторов – опыта наставника, интенсивности практики, а также заинтересованности в обучении самого ученика. При этом наиболее часто встречались разного рода осложнения, встречаемые в ходе всего периода обучения при выполнении операций учеником. Более того, такой подход изолированного метода обучения не позволял стандартизировать всю модель обучения. В настоящее время, в эру все более и более нарастающего процесса модернизации хирургической техники и оборудования, абсолютно недостаточно передавать знания лишь непосредственно в ходе работы в операционной. Немаловажным фактом является явная тенденция к сокращению профессорско-преподавательского состава и переход к частной практике. При этом развивается конкуренция, которая не позволяет опытным специалистам передавать знания, воспитывая, таким образом, конкурентов. Стремясь к постоянному совершенствованию, система здравоохранения постоянно пытается сформировать новые альтернативы традиционным методам обучения специалистов, особенно в эру высоких технологий.

Многие значительные инновации были внедрены в повседневную практику в прошлом веке. Минимально инвазивная хирургия в настоящее время является не эксклюзивной малоизученной методикой, а методом выбора лечения большинства

заболеваний. Вместе с тем появились и новые требования к подготовке специалистов и повышению хирургического образования. Сегодня передача знаний исключительно в операционном театре является недостаточной, поскольку полный, законченный период обучения специалистов в этом случае является длительным. Именно поэтому создаются новые решения для обучения хирургов, приводящие к формированию специалистов за короткий промежуток времени. Лапароскопическая техника выполнения оперативных вмешательств требует от хирурга не только детального знания анатомии, но и четкой ориентированности в двухмерном пространстве, моделирования его в трехмерную виртуальную реальность. В настоящее время, по мнению многих специалистов, 75 % оперативного лечения зависит от способности хирурга принимать решения и на 25 % – от его умения. Именно поэтому чрезвычайно важно набирать технический и нетехнический опыт еще до начала практической деятельности в качестве обучаемого. Для этих целей предложено несколько вариантов обучающих программ по следующим аспектам: моделирование и нетехнические навыки, виртуальная реальность, телемониторинг и симуляция.

С приходом и приобретением повсеместной популярности робот-ассистированных оперативных вмешательств вопрос обучения роботических хирургов встал особенно остро. В настоящее время нет стандартизированных программ обучения тому или иному робот-ассистированному вмешательству. Имели место несколько пилотных проектов, не завершившихся, однако, формированием какого-либо структурированного модульного механизма обучения. Важнейшим фактором является возможность и целесообразность создания стандартной программы обучения роботическим вмешательствам, поскольку именно они выполняются стандартно, с небольшими отклонениями, у подавляющего большинства пациентов.

В данных методических рекомендациях мы описываем становление основных, ключевых аспектов обучающих программ, а также представляем разработанную нами первую отечественную модульную программу обучения робот-ассистированной радикальной простатэктомии.

Человеческий фактор и нетехнические навыки

Сегодня термин «человеческий фактор» применяется практически в любом аспекте жизнедеятельности человека, но все же есть объединяющее начало. В каждой сфере деятельности этот термин применяется для объяснения причин развития каких-либо нестандартных ситуаций, выражающихся чаще всего в разного рода катастрофах.

В медицине термин «человеческий фактор» также применим, поскольку в результате незнания хирургом правил обращения с тем или иным оборудованием, равно как и элементарное отсутствие в операционной необходимого инструментария, может привести к катастрофе, способной унести человеческую жизнь.

Учитывая многогранность применения данного термина, в целях исключения человеческого фактора было предложено несколько простых инструментов, основным из которых является заполнение так называемого контрольного списка. Контрольный список пришел в иные отрасли жизнедеятельности из авиации, что является прямым примером преемственности. Случилось это следующим образом.

В 1935 г. в военно-воздушных силах армии США проводилась заключительная фаза испытания новой модели тяжелого бомбардировщика Боинг 299. Самолет превзошел своих конкурентов во время предварительных оценок, поэтому испытательный полет рассматривался как формальность. Испытательный полет состоялся 30 октября 1935 года на аэродроме Райта, Дейтон, штат Огайо.

Однако после спокойного и планового взлета двигатели заглохли, самолет накренился на одно крыло, упал и при ударе взорвался. Летчики-испытатели были извлечены из-под обломков, но позже скончались от полученных травм. В ходе проводившегося расследования был сделан вывод, что причиной катастрофы стал человеческий фактор. Пилот, незнакомый с данным прототипом и летящий в нем впервые, пренебрег использованием механизма контроля высоты самолета, что привело к неконтролируемому пику. Интересен факт, что испытательный полет проводили главный летчик-испытатель и техник Боинга, однако авиакатастрофа не была предотвращена.

Несмотря на то, что компания Боинг не смогла получить основной контракт, армия все же заказала двенадцать самолетов благодаря блестящим результатам, полученным до катастрофы во время испытательного полета. Аппараты были доставлены во 2-ю бомбардировочную группу в Лэнгли-филд, штат Вирджиния, в августе 1937 года. Все операции с участием данных самолетов тщательно контролировались компанией «Боинг», Конгрессом и Военным министерством.

Зная причины катастрофы, произошедшей во время испытаний, пилоты перед началом полета убеждались, что все сделано и ничего не забыто. Таким образом, развивалась концепция контрольного списка пилота. Контрольные списки впервые были

внедрены для пилотов именно этих самолетов, и ошибки, приведшие к катастрофе в ходе первого испытательного полета, вновь не повторились. Известно, что этим двенадцати самолетам удалось пролететь почти 2 миллиона миль без серьезных аварий.

Сегодня контрольные списки являются основой обеспечения качества и безопасности в авиационной отрасли. Они применяются в организации летной работы, технического обслуживания воздушных судов, а также для исключения человеческого фактора.

Хирургический контрольный список был недавно введен в курс ВОЗ как руководство по безопасной хирургии. Глобальное мультицентровое исследование по использованию контрольного списка выявило снижение смертности и осложнений у хирургических больных при использовании этого простого инструмента.

Данный список состоит из 19 вопросов, ответы на которые обеспечивают специалистов всей необходимой информацией, такой как:

- 1) демография пациента;
- 2) вид операции и возможные риски (например, кровопотеря);
- 3) сопутствующие факторы пациента (например, аллергия), которые доводятся до сведения хирургической команды.

Помимо этого, тщательно проверяется оборудование и весь инструментарий, включая анестезиологический. Каждый находящийся в операционном зале человек выполняет свою роль в ходе проверки контрольного списка. Хирургический контрольный список, видимо, в большей степени способствует предотвращению человеческого фактора, чем контрольный список пилотов, предотвративший повторение катастрофической человеческой ошибки, так как дополнительно направлен на улучшение коммуникации внутри коллектива. В теории, благодаря слаженной и налаженной работе в коллективе, улучшится командная реакция на неожиданные события в ходе оперативного вмешательства.

Обучение реализации хирургического контрольного списка предпочтительно выполнять в моделируемой среде. Важнейшим фактором является то, что моделируемая среда должна быть абсолютно схожа с повседневной. После теоретического инструктажа и просмотра видеоклипов, посвященных правильному заполнению и разбору ошибок во время заполнения контрольного списка, команда приступает к практическим занятиям. Идеальная модель – наличие двух параллельных групп курсантов, проходящих обучение друг за другом, имея возможность наблюдать и замечать ошибки. К сожалению, остается неясным, какие именно элементы в хирургическом контрольном списке приводят к снижению смертности и частоты осложнений, но очевидно, что он позволяет предотвратить человеческую ошибку. Создание хирургического контрольного списка свидетельствует об усвоении урока, извлеченного из трагической истории прототипа Боинга.

В авиации применение контрольных списков расширилось от первоначальной задачи – «убедиться, что ничего не забыто» – до инструмента по контролю качества. Контрольные списки применяются в организации летной работы, технического обслуживания и ремонта, обучения пилотов, обучения как технического, так и летного состава профилактике и методам предотвращения человеческого фактора. Можно провести некоторые параллели между авиацией и хирургией, что может потенциально расширить хирургический контрольный список. В обучении пилотов контрольные списки используются, в том числе, и для стандартизации рабочих процедур и моделирования неожиданных событий для оценки реакции обучаемого. При этом в основном используются симуляторы. Шаблоны реакций представляют собой последовательность действий, которые необходимо выполнить для урегулирования неожиданной ситуации.

В настоящее время контрольный список применяется в хирургической практике повсеместно. Начиная роботическую программу в ходе обучения базовым принципам роботхирургии, специалистам довольно тяжело быть полностью уверенными в правильности выполнения алгоритма действия, направленного на обеспечение работоспособности всей системы и безопасности пациента. Зачастую малейшее упущение даже в крайне незначительных на первый взгляд деталях может привести к созданию угрозы безопасности пациента. В нашей клинике был разработан контрольный список при выполнении робот-ассистированных вмешательств. Мы считаем, что рутинное использование данного инструмента позволило нам избежать многих ошибок, в основе которых лежит человеческий фактор. Данный список мы широко используем в программе обучения роботических специалистов в модуле, посвященном оценке нетехнических навыков.

Когнитивные и социальные навыки опытных специалистов были названы «нетехническими навыками». Они необязательно приобретаются во время обучения, однако увеличивают профессиональную компетентность. Из определения следует, что нетехнические навыки приобретаются с опытом. Тем не менее, как нам показывает опыт из авиационной промышленности и медицинской подготовки, опыт работы не ведет к автоматическому приобретению нетехнических навыков. Однако они очень важны, и, как показывает практика, им можно обучить специалистов.

Становится очевидным, что человеческая ошибка неизбежна и распространена повсеместно. В Соединенных Штатах Америки десятки тысяч пациентов ежегодно умирают от непредотвратимых медицинских ошибок. Авиационная промышленность давно признала человеческий фактор в качестве основной причины авиакатастроф примерно в 75 % всех несчастных случаев. Это заставило принять меры, чтобы в дальнейшем уменьшить шанс их возникновения. Были выявлены двенадцать основных причин появления человеческой ошибки:

- 1) невнимательность;
- 2) стресс;
- 3) усталость;
- 4) напряжение;
- 5) самоуспокоенность;
- 6) отсутствие стандартов;
- 7) отсутствие командной работы;
- 8) неосведомленность;
- 9) отсутствие напористости;
- 10) отсутствие знаний;
- 11) отсутствие коммуникации;
- 12) нехватка ресурсов.

Несмотря на то, что выявленные двенадцать основных причин человеческой ошибки имели место в авиации, очевиден неблагоприятный эффект воздействия данного списка и на работоспособность человека в здравоохранении. В то же время знание причин появления человеческого фактора применяется для минимизации влияния этого явления, приводящего к ошибкам и несчастным случаям. Основной целью изучения причин появления человеческого фактора является снижение ошибок, улучшение технических навыков, а также повышение безопасности. Снова и снова обращаясь к первоисточнику, в нашем случае к авиационной промышленности, можно отметить некоторые ключевые моменты. В ходе изучения причин появления человеческого фактора необходимо также уделить достаточное количество времени на формирование межличностных отношений внутри команды. На протяжении последних десятилетий была разработана система «Управление ресурсами экипажа», которая стала неотъемлемой частью обучения в авиации. Для того, чтобы оценить нетехнические навыки и управление ресурсами экипажа, ряд европейских властей гражданской авиации инициировали в 1996 году проект для выявления и разработки нетехнических навыков пилотов, которые сделали бы нетехнические навыки и навыки управления ресурсами экипажа идеальными. В разработанной в результате завершения проекта системе «NOTECHS» выделены четыре основных аспекта оценки нетехнических навыков:

- 1) сотрудничество;
- 2) лидерские и управленческие навыки;
- 3) понимание ситуации;
- 4) принятие решений.

Эти категории были адаптированы к оценке нетехнических навыков для операционных залов. Инструмент оценки Оксфорд NOTECHS оценивает четыре поведенческие категории нетехнических навыков, оценивая тем самым командную работу.

Каждая категория, содержащая более конкретные элементы поведения, оценивается по четырехбалльной шкале от «ниже стандартного» до «отлично». Эта система показала себя достаточно надежной и достоверной для того, чтобы реализовать ее в клинической практике. Аналогичная система была также разработана для оценки нетехнических навыков в анестезиологии. Категории и элементы поведения были составлены командой анестезиологов и психологов из серии анализа задач на основе обзора литературы, наблюдений, интервью, опросов и анализа инцидентов. Четыре основные категории поведения подобны NOTECHS и Оксфорд NOTECHS и представлены в таблице 1.

Таблица 1. Основные категории поведения

Категория	Элемент
Управление задачами	Планирование и подготовка; расстановка приоритетов; обеспечение и поддержание стандартов; выявление и использование ресурсов
Командная работа	Координация деятельности с членами команды; обмен информацией; использование лидерских навыков и уверенности в себе; оценка своих возможностей и возможностей команды; поддержка других членов команды
Осознание ситуации	Сбор информации; понимание и признание; ожидание
Принятие решений	Идентификация; оценка риска и выбор опций; переоценка ситуации

Система ANTS была реализована в больницах Шотландии. Таким образом, нетехнические навыки стали центром повышенного внимания в клинической практике в выбранных для исследования больницах. По итогам реализации проекта пересматривались положительное или отрицательное воздействие нетехнических навыков, обсуждались неблагоприятные события, в частности то, что поведенческий аспект мог повлиять или даже предотвратить неблагоприятные события. В этих больницах использование системы ANTS привело к повышению безопасности и качества выполняемых работ. Кроме того, применение системы ANTS, то есть образование и обучение нетехническим навыкам, стали обязательной частью программы подготовки врачей-анестезиологов.

Система ANTS также пропагандировалась в больницах Британии, но на ее реализацию до сих пор не решаются, вероятно, в связи с отсутствием энтузиастов в качестве движущей силы процесса. Вместо того, чтобы полагаться на энтузиастов, осуществление обучения нетехническим навыкам требует формальной интеграции в клиническую подготовку специалистов, медсестер и других лиц, участвующих в уходе за больным. Хотя тренажеры для проведения анестезии уже давно используются, система ANTS может оценить поведенческие аспекты анестезиологической производительности, качественно улучшив тем самым обучение. Широко и эффективно используется парадигма моделирования обучения в лапароскопической хирургии, что дает возможность приобрести технические навыки. Для применения утверждены разнообразные модели тренажеров – от простых, коробчатого типа, до тренажеров с виртуальной реальностью и тактильной обратной связью. Таким образом, моделирование улучшает обучение специалиста и в конечном итоге благополучный исход для пациента. Однако этот эффект непосредственно связан с техническими навыками. Очевидна важность технических навыков хирурга, а также еще многих других факторов, которые влияют на безопасность пациента.

До сих пор не вполне обоснованы пути обучения нетехническим навыкам. Воздействие стресса и усталости, например, у медицинского персонала и летного экипажа будет восприниматься по-разному. В перекрестном исследовании анестезиологических медицинских сестер и врачей, хирургических медсестер и врачей и летного экипажа Sexton и соавт. изучали отношение профессионала к ошибке, стрессу и работе в команде [1]. Чаще всего медицинский персонал отрицает влияние стресса и усталости на их собственную трудовую деятельность. Восприятие совместной работы отличалось среди медицинского персонала. Хотя обычно хирурги отмечали хорошую совместную работу с анестезиологами, анестезиологический персонал не воспринимает совместную работу в такой же степени. Таким образом, даже при том, что обучением нетехническим навыкам могут воспользоваться различные профессиональные группы, усилия должны быть направлены на то, чтобы включить в процесс обучения нетехническим навыкам всю команду. Иерархия и культурные различия внутри и между специалистами могут принести к преградам в этом процессе. Члены экипажа рейса показали более высокий уровень командной работы по сравнению с медицинскими работниками. Важно отметить, что летные экипажи были более осведомлены о негативных последствиях стресса и усталости, потенциально ведущих к ошибкам, чем медицинский персонал.

Ухудшает ли стресс результаты работы медиков? В опросе Sexton и соавт. персонал интенсивной терапии сообщил о плохом управлении ошибками в рутинной клинической практике [1]. Как правило, эти ошибки признаются, но не обсуждаются открыто в силу различных причин. Считалось, что принятие на работу дополнительных

сотрудников, для того чтобы справиться с нагрузкой, является важнейшей мерой для улучшения безопасности пациентов. Конечно, снижение рабочей нагрузки способствует уменьшению стрессов. Хирургический персонал в значительной степени пренебрегает влиянием усталости и стресса на их производительность. Сокращенная продолжительность рабочего времени и требования пациента к собственной безопасности создают спрос на новые и более эффективные концепции для хирургического обучения без ущерба для качества и результатов.

Хирургическая производительность ухудшается стрессом. Хотя объективная оценка хирургических навыков является методологически сложной, несколько исследований в моделируемой среде зафиксировали негативное влияние стресса на производительность. Хирурги регулярно испытывают стресс во время проведения оперативных вмешательств. Воздействие стресса в лапароскопической хирургии было исследовано в моделируемой среде. Стресс ухудшает производительность в моделируемой среде, причем чем больше стресс, тем больше его негативное влияние на производительность. Тем не менее эта зависимость может быть использована в процессе обучения. Было проведено исследование, в котором студенты выполняли базовые лапароскопические приемы на тренажере, при этом мониторировались все физиологические показатели испытуемых. Участники выполняли задачи со «стрессом» и без «стресса», а за их производительностью непосредственно наблюдал преподаватель. Уровень стресса был самым высоким, когда производительность была плохой в стрессовых условиях. Данное исследование не только показывает, что стресс может быть смоделирован, но и то, что взаимодействие стресса и производительности может быть использовано при обучении в моделируемой среде.

Есть ли необходимость обучения нетехническим навыкам или они приобретаются с опытом? Wetzel и соавт. провели исследование, где 30 хирургов с различным стажем и опытом выполнили эндартерэктомию сонной артерии в моделируемой среде [2]. Процедура была проведена в неосложненной ситуации с последующей кризисной ситуацией. Были записаны и оценены физиологические маркеры стресса (ЧСС, пульс, уровень кортизола в слюне). Был определен ряд «стратегий выживания», также оценивались технические характеристики. Эффект от стресса на хирургическую производительность уменьшается с увеличением опыта. Опытный хирург может компенсировать острый стресс имеющимся опытом, не влияя на результат операции. Интересно, что сочетание малого опыта и низкого стресса было связано с плохой хирургической производительностью, показывая, что определенный уровень стресса может благотворно влиять на результат, по крайней мере у неопытных хирургов. Навыки преодоления трудностей или нетехнические навыки улучшают хирургическую производительность и, следовательно, должны быть интегрированы в хирургическую подготовку.

Традиционная модель обучения «ученик-учитель» не может удовлетворить требования высокого качества подготовки специалистов. Моделирование обучения является эффективным средством для сокращения времени кривой обучения в лапароскопической хирургии. Помимо этого, существуют новые концепции обучения, которые доказали свою эффективность. Предоперационная оценка факторов хирургического риска также увеличивает подготовленность обучаемого. В этом отношении будет полезно разбить процедуру на этапы и подзадачи. Обучаемый может выполнять подзадачи одного действия или операции, для которых были определены различные уровни сложности. Этот принцип известен как 15-модульное обучение. Концепция была проверена и подтверждена в ходе изучения процесса обучения радикальной простатэктомии.

Интересно, что модульный подход в обучении значительно сокращает время обучения без ущерба для результатов лечения. Другой недооцененный актив хирургической подготовки – это самонаблюдение и оценка. В принципе, лапароскопические операции должны быть записаны для документации и самооценки. Самонаблюдение и оценка сокращают время обучения и обеспечивают высокую мотивацию. Но для реализации этой концепции должны быть обеспечены специализированные наставники и время для оценки и наблюдения. Принцип самооценки широко используется не только в авиации и легкой атлетике, но и принят для обучения по хирургической специальности.

В заключение следует отметить, что человеческий фактор несомненно влияет на проведение оперативных вмешательств. Обучающие программы должны быть адаптированы для включения изучения и выработки нетехнических навыков в процессе обучения. Моделирование, нетехнические навыки, управление стрессом и стратегий выживания несомненно улучшат качество хирургической подготовки. Обучение нетехническим навыкам стимулирует повышение качества и безопасности оказываемой пациентам помощи. Модульное обучение – это проверенная концепция, которая позволит сократить кривую обучения. Ее можно расширить за счет анализа предоперационных задач, оценки случаев риска и, что немаловажно, разбора видеозаписей после проведения процедуры. Эти различные полезные аспекты тренинга в совокупности приводят к безопасной и эффективной работе в операционной.

Программа обучения робот-ассистированной радикальной простатэктомии кафедры урологии МГМСУ

Сегодня становится предельно ясно, что для сохранения конкурентноспособности и выполнения задач, поставленных правительством Российской Федерации в рамках программы оптимизации и совершенствования системы здравоохране-

ния, необходимо внедрение в рутинную клиническую практику инновационных высокотехнологичных направлений современной медицины. Схожая тенденция отмечается по всему миру. Роботическая технология является ярчайшим примером революционного воздействия на целую отрасль медицины – хирургию. Все преимущества роботической хирургии – 3D-изображение, отсутствие тремора, многократное увеличение и др. – несомненно привели к широкому распространению и популяризации данной техники. Постоянно продолжаются поиски путей усовершенствования роботической хирургической системы и нивелирование ее недостатков, таких, как отсутствие тактильной чувствительности, о чем было сказано в предыдущих главах.

Хирурги, в свою очередь, продолжают совершенствовать выполняемые процедуры, обеспечивая все более высокий уровень достижения функциональных результатов. Благодаря своим преимуществам робот-ассистированная РПЭ стоит в первом ряду оперативных вмешательств, выполняемых при помощи роботической системы. Несмотря на то, что РПЭ была одной из первых широко применяемых роботических операций, использование робот-ассистированной техники не ограничивается лишь урологией. Количество заинтересованных хирургических субспециальностей неуклонно растет, однако робот-ассистированная технология до сих пор остается молодой и стремительно развивающейся отраслью.

Несмотря на то, что многие учреждения здравоохранения отчетливо понимают преимущества роботической хирургии и желают начать роботическую программу в нашей стране, развитие роботихирургии в России проходит медленно, поскольку существует множество требований к успешному началу роботической программы. Нами предложена программа обучения роботических специалистов, представленная ниже.

Анализ рынка

Правильное планирование является залогом успешного начала роботической программы. Многие авторы рекомендуют создать специальный комитет по планированию программы в рамках каждого конкретного учреждения. В состав комитета должны входить представители администрации, анестезиологической и хирургической службы, а также представители среднего медицинского персонала. Таким образом, может быть осуществлено изначально правильное планирование и сформированы реальные ожидания от предполагаемой программы.

Анализ рынка должен быть произведен с нескольких позиций. Прежде всего, это конкурентоспособность и оценка популяции пациентов. Например, при наличии уже имеющейся в течение нескольких лет роботической программы у ближайшего медицинского учреждения необходимо четко представить себе свои возможности быть конкурентоспособными. Необходимо наличие значимой популяции пациентов для

обеспечения бесперебойной работы роботической системы. Приобретение хирургической системы в учреждение, находящееся в малонаселенном месте, может быть нерентабельно изначально. Формирование потока больных является одной из важнейших задач. Пути к формированию данного потока должны быть четко определены комитетом до принятия положительного решения о начале реализации роботической программы.

Комитетом также должны быть оценены следующие моменты. Во-первых, необходимо провести тщательный анализ опыта и возможностей собственного персонала: имеются ли специалисты, уже прошедшие обучение работе на роботической системе, или специалисты, обладающие обширным опытом выполнения открытых оперативных вмешательств (как было в случае с программой МГМСУ). При их отсутствии необходимо выяснить, имеются ли заинтересованные в обучении специалисты. В России это имеет огромное значение, поскольку большинство специалистов являются консерваторами и предпочитают иметь «синицу в руках». Более того, данный факт может существенно замедлить развитие роботической программы в самом ее начале, что также необходимо учитывать. Возможным решением подобной проблемы является принятие на работу опытного роботического специалиста, который может возглавить молодую команду и ускорить развитие всей программы. Во-вторых, при наличии нескольких учреждений в одной системе следует проанализировать наличие роботической системы в другом учреждении. Несмотря на то, что, согласно целому ряду зарубежных публикаций, наблюдается тенденция к росту популярности робот-ассистированных вмешательств, наличие нескольких программ в одной системе здравоохранения может также замедлить их развитие в младшем учреждении. В этом случае необходимо четко планировать развитие рекламной компании, направленной на привлечение пациентов именно в ваше учреждение. Данная задача трудновыполнима при начале программы в государственных учреждениях в России, учитывая особенности законодательства, однако весьма реальна при старте роботической программы в условиях частного бизнеса. Следует четко понимать, что успешное начало программы в конкурентном учреждении может не только негативно сказаться на начале вашей активности, но и выраженно снизить количество выполняемых открытых вмешательств, поскольку пациенты будут стремиться получить максимально эффективное лечение на современном оборудовании.

Внедрение роботической программы занимает значимое количество времени. Самоокупаемость, по данным различных работ, составляет от 5 до 10 лет бесперебойной работы хирургической системы. В этот период времени покупка самой системы, а также ее сервисное обслуживание будут серьезной инвестицией, требующей постоянного финансового поддержания извне. Правильный анализ рынка до принятия решения о начале роботической программы является краеугольным камнем всего проекта.

Анализ стоимости и эффективности урологической роботической программы

Учитывая значимые стартовые инвестиции многие группы перед принятием решения о начале роботической программы провели исследования, позволяющие сравнить затратность и эффективность различных техник выполнения оперативных вмешательств. Как и в случае с любой новой оперативной техникой, роботическая хирургия должна быть изучена, основываясь на принципах доказательной медицины. В настоящее время неоспоримым фактом является конкурентоспособность роботической хирургии по сравнению с традиционной в экономическом аспекте, равно как и с точки зрения эффективности результатов. В урологии наиболее часто выполняемым робот-ассистированным оперативным вмешательством является радикальная простатэктомия [3–7]. Обусловлено это, с одной стороны, широким распространением рака простаты, а с другой – всеми неоспоримыми преимуществами роботической техники, доступными к применению в ходе РПЭ. Несмотря на то, что в учреждении может выполняться целый спектр различных вмешательств, именно выполнение РПЭ взято за контрольную точку отсчета экономической эффективности.

В 2004 году Lotan и соавт. [8] оценивали сравнительную экономическую эффективность при выполнении открытой, лапароскопической и роботической радикальной простатэктомии. В анализ были включены такие аспекты, как стоимость операции, медикаментов, пребывания, интенсивной терапии и гонорар медицинскому персоналу. Роботическую систему предполагалось использовать в течение 7 лет, выполняя 300 РПЭ в год. Авторы обнаружили разницу в 1800 USD между затратами на роботическую и открытую простатэктомию. Основной причиной такой разницы являлись траты на покупку и содержание da Vinci. В результате проведенного анализа авторы сделали вывод, что для достижения экономической эффективности стоимость и содержание роботической системы должны быть пересмотрены в сторону уменьшения. Однако данная работа обладает существенным недостатком – авторы рассчитывали экономическую эффективность, исходя из предполагаемой загруженности системы в 1 РПЭ в день, что является исходно неверным. Минимальное количество процедур для достижения экономической эффективности должно составлять три операции на каждой системе в сутки. Таким образом, за счет большего объема пациентов может быть нивелирована значимая разница, указанная в данном исследовании.

В 2005 году Scales и соавт. [9] провели прямое сравнение экономической эффективности роботической и открытой радикальной простатэктомии. Затраты были разделены на хирургические и нехирургические. Хирургическая составляющая включала стоимость операции, анестезии, интенсивной терапии и гонорары хирургам. Стоимость самой хирургической системы была включена в хирургические траты и рассчи-

тана путем деления общей стоимости на общее число месяцев использования системы. Нехирургическая статья включала в себя плату за пребывание в стационаре и медикаменты. Интересным фактом явилось утверждение того, что время оперативного лечения и длительность госпитализации могут существенно изменить всю картину экономической эффективности. В руках опытных хирургов, выполняющих операцию за 90 минут, экономическая эффективность двух техник была одинаковой. Авторы отметили, что при превышении времени (180 минут) выражено растут затраты на РПЭ, поскольку значительно снижается возможность использования операционной и общее число случаев. Данный анализ говорит в пользу необходимости наличия опытного хирурга в роботической команде в самом начале развития программы. Результатом данной работы стало утверждение об одинаковой экономической эффективности роботической РПЭ и открытой радикальной простатэктомии при наличии опытного хирурга и достаточного количества случаев.

Однако приглашение специалиста высокого уровня в команду не всегда возможно. Именно поэтому Steinberg и соавт. [10] провели работу по изучению экономической эффективности выполнения РПЭ в ходе периода обучения специалистов. Периодом обучения авторы считали количество случаев от начала работы на роботической системе до достижения приемлемого времени оперативного вмешательства. С использованием данного определения период обучения в исследовании составил в среднем между 24 и 360 случаями с наличием затрат от 95 000 до 1 365 000 USD соответственно. Burges и соавт. [11] сообщили о снижении затрат по прохождению специалистами периода обучения на 27 %. Как видно из приведенных данных, длительность периода обучения значительно варьирует и зависит от критериев, определяющих период обучения. Например, Atug и соавт. [12] сообщили о периоде обучения в 30 случаях при принятии в качестве критерия частоты наличия ПХК.

Приведенные выше данные литературы позволяют говорить о сравнительной экономической эффективности РПЭ при завершении специалистами периода обучения. Однако очень важно помнить, что состояние и ведение дел в каждом учреждении уникальны, а указанные данные могут быть дискуссионными. Gianino и соавт. [13] в 2008 году провели обзор данных литературы, касающихся экономической эффективности РПЭ, и пришли к выводу, что нет доказательной базы для утверждения большей затратности робот-ассистированной техники по сравнению с открытой ввиду отсутствия статистически достоверных критериев. Несомненно, указанные данные не позволяют однозначно говорить о пользе и утверждать об отсутствии необходимости начинать роботическую программу с экономической точки зрения. Необходимо принимать во внимание многие аспекты, начиная с неизбежности периода обучения и связанного с этим увеличения затрат и заканчивая наличием опытного хирурга в самом начале становления роботической программы в каждом конкретном случае. Учет

вышесказанного на этапе планирования позволит получить максимально реалистичную картину развития роботической программы в медицинском учреждении.

Программы подготовки роботических хирургов

После начала роботической программы основное внимание уделяется обучению специалистов, поскольку от скорости прохождения хирургами периода обучения зависит эффективность проведения всей программы. В России роботическая хирургия не включена в программу сертификационного обучения специалистов. Более того, двухлетний срок ординатуры не позволяет молодому специалисту освоить даже базовую технику открытых вмешательств, не говоря о более продвинутом техническом уровне. Имеются данные литературы, говорящие о том, что в США резиденты, обладающие возможностью «роботической» подготовки в ходе резидентуры, удовлетворены уровнем обучения и самой роботической техникой лишь в 38 % случаев [14]. По данным того же исследования, основной причиной неудовлетворенности специалистов является отсутствие тактильного ощущения при работе с роботической системой. Tawagi и соавт. [15] сообщили о прекрасных онкологических результатах, проанализировав 1000 случаев выполнения РПЭ. Авторы считают, что улучшенное трехмерное изображение полностью компенсирует отсутствие тактильной чувствительности, что было показано при сравнении РПЭ с открытой и лапароскопической радикальной простатэктомией.

В настоящее время доступно достаточное количество 2–3 и даже 7-дневных интенсивных образовательных курсов роботической хирургии. Данные мероприятия включают презентации ведущих специалистов по различным вопросам роботической хирургии и наблюдение за выполнением живой хирургии. В некоторых случаях участники могут побывать в операционной и в непосредственной близости наблюдать за всем происходящим. К сожалению, всего этого крайне недостаточно для начала собственной работы. Компания-производитель системы da Vinci предлагает свой недельный цикл обучения в различных тренинг-центрах Европы и Америки, где обучающийся, помимо лекций и наблюдения за операциями, посещает виварий и проводит несколько полноценных операций на животных, выполняет комплекс упражнений на виртуальных симуляторах и моделях. Несмотря на получаемый в конце данного обучения сертификат консольного хирурга, специалисту крайне недостаточно этого времени. Успех всей роботической программы напрямую зависит также от опыта хирурга, что выражается в функциональных и онкологических результатах операции и наличии осложнений. С момента начала роботической программы в клинике урологии МГМСУ стало понятно, что необходимо создание обучающей программы, которая была бы унифицирована для всех специалистов. И опытные хирурги (с наличием зна-

чимого количества выполненных открытых процедур) и начинающие специалисты должны быть обеспечены программой подготовки, по завершении которой они могли бы начать самостоятельную работу под контролем опытного специалиста-наставника.

Мы проанализировали опыт имеющихся к настоящему времени обучающих программ и пришли к выводу, что нет какой-либо стандартизированной программы обучения роботической хирургии. Принцип обучения «увидел – сделал – научил» не отвечает современным требованиям к подготовке специалистов высокой квалификации. Современная тенденция к разработке программ на основе развития технических навыков прослеживается повсеместно и отчетливо видна и в роботической хирургии. Более того, как уже сказано выше, стремительное развитие робот-ассистированной хирургии подгоняет развитие и виртуальных симуляторов, которые должны быть включены в программу обучения робот-ассистированным оперативным вмешательствам. Обучение и развитие нетехнических навыков также должно являться неотъемлемой частью стандартизированной программы.

В 2013 году впервые была сделана попытка разработать стандартизированную программу обучения роботической хирургии на примере робот-ассистированной РПЭ. Данная работа получила название Pilot Study I и является длительным проспективным исследованием с применением наблюдательных критериев измерения. В исследовании приняли участие 10 международных хирургов, не обладающих значимым опытом выполнения РПЭ, из 10 отобранных основных обучающих центров Европы. Основными элементами структурированного обучения являлись: самостоятельное прохождение курса теоретической подготовки на дистанционной основе; неделя интенсивной структурированной подготовки на основе симуляционного образования (виртуальная реальность, виварий и работа в морге); длительная работа на местах под наблюдением ментора. Длительность исследования составила 12 недель. После оценки исходного уровня технической подготовки все участники прошли дистанционный курс образования, разработанный специальным комитетом, после чего наблюдали за проведением РПЭ на местах и принимали участие в операциях в качестве ассистентов. Затем все участники прошли интенсивный симуляционный курс в условиях европейского тренинг-центра роботической хирургии с последующим обучением РПЭ на местах в качестве консольных хирургов под руководством менторов по модульной программе, включающей пошаговое выполнение всех этапов радикальной простатэктомии. Основными целями исследования были определение надежности, реалистичности и образовательного аспекта предлагаемой программы. В конце исследования все участники предоставили видеозапись самостоятельно проведенного оперативного вмешательства для слепой оценки исследователями.

Данная работа является первой попыткой объединения и валидизирования различных компонентов обучения робот-ассистированной хирургии. Исследование продемонстрировало, что 12-недельная структурированная программа подготовки, включающая теоретический курс, лабораторную работу и модульную работу в операционной, является надежной, реалистичной и обладает образовательным аспектом, повышающим технические навыки молодых специалистов, не имеющих опыта выполнения РПЭ.

За последние несколько лет отмечается резкое повышение интереса на поле хирургического образования, особенно в отношении минимально инвазивных техник и роботической хирургии. Однако в настоящее время нет стандартизированной программы обучения роботической хирургии, включающей все современные возможности образовательного процесса. В доступной литературе есть данные о трех вариантах программы подготовки специалистов, показавшие валидность, надежность и эффективность в отношении улучшения технических навыков специалистов [16–18]. Однако ни одна из них не предполагала работы в операционной и не была предназначена для обучения конкретному оперативному вмешательству.

Идеальная обучающая программа должна быть надежной, валидной и экономически обоснованной с наличием эффективного образовательного аспекта. Результаты данного исследования указывают на надежность и эффективность предложенной программы, поскольку все участники работы были полностью удовлетворены ее ходом и рекомендовали бы прохождение подобной программы своим коллегам. Все модули были признаны полезными, особенно симуляционный аспект, который является идеальной основой для начала самостоятельной клинической работы. Важнейшим моментом данной программы является модульное обучение в операционной, при котором первостепенное значение принимает опыт ментора.

Основываясь на знании и опыте, полученных в ходе выполнения около 1000 РПЭ, а также на опыте, полученном в ходе участия в международном исследовании и анализе данных литературы, на кафедре урологии МГМСУ была разработана программа тематического усовершенствования для врачей урологов «Робот-ассистированная радикальная простатэктомия», которая включает модульное обучение специалистов с последующей самостоятельной работой на местах и дистанционной оценкой полученных результатов.

Данная программа соответствует всем критериям, предъявляемым к программам последилового усовершенствования специалистов, и рассчитана на 144 часа. Программа включает теоретический курс, рассчитанный на 30 часов, и работу на моделях, рассчитанную также на 30 часов. Наблюдение за ходом оперативного лечения и участие в операциях в качестве ассистента – 36 часов и еще 48 часов предназначены для выполнения отдельных этапов оперативного лечения в качестве консольного хи-

рурга под руководством ментора. Разработанная программа представлена в приложении 1. Нами также была разработана система оценки менторами уровня технических навыков обучаемого для контроля исходного уровня и уровня прогресса специалиста.

На сегодняшний день в программу не включены такие важные аспекты обучения, как виртуальное обучение и работа в виварии. Включение данных модулей в программу планируется в ближайшее время по мере наличия технических возможностей.

В методическое пособие включены результаты работ, выполненных при поддержке Министерства образования и науки РФ: НШ-5428.2014.7; Российского фонда фундаментальных исследований: НК 13-04-12045; Российского научного фонда: проект № 14-15-01120.

Программа обучения роботической радикальной простатэктомии

Кафедра УРОЛОГИИ
РАСПИСАНИЕ ЗАНЯТИЙ

ЦИКЛ: «Робот-ассистированная радикальная простатэктомия»

Сроки проведения –

Продолжительность цикла 144 часа (1 мес.)

№	Дата	Время проведения	Вид занятий	Тема занятия	Преподаватель	Кол-во часов
1		9.00–12.00 12.00–15.00	Лекция Практическое занятие	Контроль исходного уровня знаний. Ознакомление слушателей цикла со списком рекомендуемой литературы и учебных пособий. Вручение информационных и иллюстративных материалов. Анатомия и физиология предстательной железы (функции простаты, кровоснабжение и иннервация простаты, состав секрета простаты). Работа на моделях. Лекция: «История развития роботической хирургии»		3 3*
2		9.00–12.00 12.00–15.00	Лекция Практическое занятие	Работа на моделях Лекция: «Роботическая хирургия в урологии»		3 3*
3		9.00–12.00 12.00–15.00	Лекция Практическое занятие	Работа на моделях Лекция: «Роботическая программа»		3 3*

№	Дата	Время проведения	Вид занятий	Тема занятия	Преподаватель	Кол-во часов
4		9.00–12.00 12.00–15.00	Лекция Практическое занятие	Работа на моделях Лекция: «Робот-ассистированная радикальная простатэктомия»		3 3*
5		9.00–12.00 12.00–15.00	Лекция Практическое занятие	Работа на моделях Лекция: «Пошаговое выполнение РПЭ»		3 3*
6		9.00–12.00 12.00–15.00	Лекция Практическое занятие	Работа на моделях Лекция: «Способы достижения функциональных результатов»		3 3*
7		9.00–12.00 12.00–15.00	Лекция Практическое занятие	Работа на моделях Лекция: «Осложнения и пути их разрешения»		3 3*
8		9.00–12.00 12.00–15.00	Лекция Практическое занятие	Работа на моделях Лекция: «Послеоперационный уход»		3 3*
9		9.00–12.00 12.00–15.00	Лекция Практическое занятие	Работа на моделях Лекция: «Сексуальная реабилитация пациентов»		3 3*
10		9.00–12.00 12.00–15.00	Лекция Практическое занятие	Работа на моделях Лекция: «Пути усовершенствование техники выполнения РПЭ»		3 3*
11		9.00–12.00 12.00–15.00	Практическое занятие	Наблюдение за операциями Работа в операционной в качестве ассистента		3 3*
12		9.00–12.00 12.00–15.00	Практическое занятие	Наблюдение за операциями Работа в операционной в качестве ассистента		3 3*

№	Дата	Время проведения	Вид занятий	Тема занятия	Преподаватель	Кол-во часов
13		9.00–12.00	Практическое занятие	Наблюдение за операциями Работа в операционной в качестве ассистента		3
		12.00–15.00				3*
14		9.00–12.00	Практическое занятие	Наблюдение за операциями Работа в операционной в качестве ассистента		3
		12.00–15.00				3*
15		9.00–12.00	Практическое занятие	Наблюдение за операциями Работа в операционной в качестве ассистента		3
		12.00–15.00				3*
16		9.00–12.00	Практическое занятие	Наблюдение за операциями Работа в операционной в качестве ассистента		3
		12.00–15.00				3*
17		9.00–12.00	Практическое занятие	Наблюдение за операциями Работа в операционной за консолью		3
		12.00–15.00				3*
18		9.00–12.00	Практическое занятие	Наблюдение за операциями Работа в операционной за консолью		3
		12.00–15.00				3*
19		9.00–12.00	Практическое занятие	Наблюдение за операциями Работа в операционной за консолью		3
		12.00–15.00				3*
20		9.00–12.00	Практическое занятие	Наблюдение за операциями Работа в операционной за консолью		3
		12.00–15.00				3*
21		9.00–12.00	Практическое занятие	Наблюдение за операциями Работа в операционной за консолью		3
		12.00–15.00				3*

№	Дата	Время проведения	Вид занятий	Тема занятия	Преподаватель	Кол-во часов
22		9.00–12.00	Практическое занятие	Наблюдение за операциями Работа в операционной за консолью		3
		12.00–15.00				3*
23		9.00–12.00	Практическое занятие	Наблюдение за операциями Работа в операционной за консолью		3
		12.00–15.00				3*
24		9.00–12.00	Практическое занятие	Наблюдение за операциями Работа в операционной за консолью		6
		12.00–15.00				
ИТОГО						144

* В каждой из трех групп.

Список литературы

1. Алексеев Б.Я. Лечение локализованного и местнораспространенного рака предстательной железы: дис... докт. мед. наук. – М., 2006. – 259 с.
2. Аляев Ю.Г. Выбор метода лечения при локализованном и местнораспространенном раке предстательной железы / Ю.Г. Аляев, Е.А. Безруков, Г.Е. Крупинов // *Врачебное сословие*. – 2007. – № 5. – С. 45–49.
3. Каприн А.Д. Радикальное лечение больных локализованным и местно-распространенным раком предстательной железы / А.Д. Каприн, Е.В. Хмелевский, А.В. Фадеев // *Вестник Российского Научного Центра рентгенодиагностики*. – 2008. – № 8.
4. Пушкарь Д.Ю. Радикальная простатэктомия: моногр. / Д.Ю. Пушкарь. – М.: МЕДпресс-информ, 2002. – 167 с.
5. Пушкарь Д.Ю. Диагностика и лечение локализованного рака предстательной железы / Д.Ю. Пушкарь, П.И. Раснер // М.: МЕДпресс-информ, 2008. – 320 с.
6. Gupta R.T. Practice and Quality Improvement: Successful Implementation of Team-STEPPS Tools Into an Academic Interventional Ultrasound Practice / R.T. Gupta, J.B. Sexton, J. Milne, et al. // *AJR Am.J. Roentgenol.* – 2015. – Vol. 204. – № 1. – P. 105–110.
7. Wetzel S. Selection of patients for carotid thromboendarterectomy: the role of magnetic resonance angiography / S. Wetzel, M. Boos, G. Bongartz, et al. // *J. Comput. Assist. Tomogr.* – 1999. – Vol. 23. – Suppl. 1. – P. 91–94.
8. Lotan Y. Economics of robotics in urology / Y. Lotan // *Curr. Opin. Urol.* – 2010 – Vol. 20. – P. 92–97.
9. Scales C.D. Jr. Local cost structures and the economics of robot assisted radical prostatectomy / C.D. Jr. Scales, P.J. Jones, E.L. Eisenstein, et al. // *J. Urol.* – 2005. – Vol. 174. – P. 2323–2329.
10. Steinberg P.L. The cost of learning robotic-assisted prostatectomy / P.L. Steinberg, P.A. Merguerian, W. Bihrlle 3rd, et al. // *Urology*. – 2008. – Vol. 72. – P. 1068–1072.
11. Burgess S.V. Cost analysis of radical retropubic, perineal, and robotic prostatectomy / S.V. Burgess, F. Atug, E.P. Castle, et al. // *J. Endourol.* – 2006. – Vol. 20. – P. 827–830.
12. Atug F. Positive surgical margins in robotic-assisted radical prostatectomy: impact of learning curve on oncologic out-comes / F. Atug, E.P. Castle, S.K. Srivastav, et al. // *Eur. Urol.* – 2006. – Vol. 49. – P. 866–872.
13. Gianino M.M. Critical issues in current comparative and cost analyses between retropubic and robotic radical prostatectomy / M.M. Gianino, M. Galzerano, A. Tizzani, et al. // *BJU Int.* – 2008. – Vol. 101. – P. 2–3.

14. Duchene D.A. Survey of residency training in laparoscopic and robotic surgery / D.A. Duchene, A. Moinzadeh, I.S. Gill, et al. // *J. Urol.* – 2006. – Vol. 176. – P. 2158–2167.
15. Tewari A.K. Visual cues as a surrogate for tactile feedback during robotic-assisted laparoscopic prostatectomy: posterolateral margin rates in 1340 consecutive patients / A.K. Tewari, N.D. Patel, R.A. Leung, et al. // *BJU Int.* – 2010. – Vol. 106. – P. 528–536.
16. Eastham J.A. Prognostic significance of location of positive margins in radical prostatectomy specimens / J.A. Eastham, K. Kuroiwa, M. Otori, et al. // *Urology.* – 2007. – Vol. 70. – № 5. – P. 965–969.
17. Smith R. Fundamentals of robotic surgery: a course of basic robotic surgery skills based upon a 14-society consensus template of outcomes measures and curriculum development / R. Smith, V. Patel, R. Satava // *Int.J. Med. Robot.* – 2014. – Vol. 10. – P. 379–384.
18. Stegemann A.P. Fundamental skills of robotic surgery: a multi-institutional randomized controlled trial for validation of a simulation-based curriculum / A.P. Stegemann, K. Ahmed, J.R. Syed, et al. // *Urology.* – 2013. – Vol. 81. – P. 767–774.

ОБУЧЕНИЕ РОБОТ-АССИСТИРОВАННОЙ ХИРУРГИИ

Редактор-корректор – С.В. Новикова

Дизайн – Е.В. Степанова

Верстка – О.В. Гончарук

Подписано в печать *????* Формат 148 × 210 мм

Бумага 64 × 90. Гарнитура GaramondNarrowC

Печать офсетная. Печ. л. 2

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии

«Тверская фабрика печати»

Заказ № *????*

ООО «Издательский дом «АБВ-пресс»
109443, Москва, Каширское ш., 24, стр. 15
Тел./факс: +7 (499) 929-96-19
E-mail: abv@abvpress.ru
www.abvpress.ru

